



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08226008 A**(43) Date of publication of application: **03.09.96**

(51) Int. Cl.

**D01D 5/24****D01D 5/30****D01F 8/14****D04H 1/42**(21) Application number: **07055179**(22) Date of filing: **21.02.95**(71) Applicant: **KURARAY CO LTD**(72) Inventor: **TAKEDA YASUHIRO  
ONO YOSHIKATA  
OMAE YOSHINOBU****(54) PRODUCTION OF HOLLOW CONJUGATED FIBER**

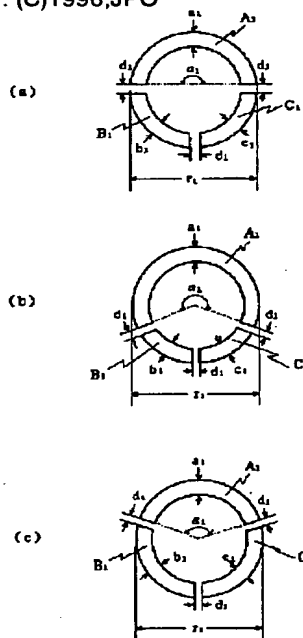
is particularly useful as a cushioning material.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To vary smoothly produce a side-by-side type hollow conjugated fiber free from hollow fracture, excellent in bulkiness and fatigue resistance, as the fibers are prevented from being inclined, sticking to a spinneret and resultant yarn-breaking.

**CONSTITUTION:** In the production of a side-by-side type hollow conjugated fiber by melt-extrusion, a polymer of high viscosity is melt-spun using a spinning nozzle having three arc slits  $A_1$ ,  $B_1$ , and  $C_1$  or two arc slits  $A_2$ ,  $B_2$  are arranged on the same circumference while intervals  $d_1$  and  $d_2$  are spaced, where  $a_1/b_1$ ,  $a_1/c_1$  and  $a_2/b_2$  are each 1.00-1.25,  $a_1/d_1$ ,  $b_1/d_1$ ,  $c_1/d_1$  and  $a_2/d_2$ ,  $b_2/d_2$  are each 0.80-1.50 ( $a_1$ ,  $b_1$ ,  $c_1$ ,  $a_2$ ,  $b_2$  are respectively the widths of the slits  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$ ,  $A_2$  and  $B_2$ ), and the central angle  $\alpha_1$  of slit  $A_1$  and that  $\alpha_2$  of slit  $A_2$  are each  $360^\circ \times (X/100) \times (5/6)$  ( $X$  is the conjugation ratio of the high-viscosity polymer) so that the high-viscosity polymer may run from slit  $A_1$  or  $A_2$  without being hitched with the both edges. This conjugated fiber



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-226008

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 1 D	5/24		D 0 1 D	5/24 C
	5/30			5/30 Z
D 0 1 F	8/14		D 0 1 F	8/14 B
D 0 4 H	1/42		D 0 4 H	1/42 T
				X
審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 14 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-55179

(22) 出願日 平成7年(1995)2月21日

(71) 出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(72) 発明者 武田 康宏

岡山県倉敷市玉島乙島7471番地 株式会社  
クラレ内

(72) 発明者 大野 義堅

岡山県倉敷市玉島乙島7471番地 株式会社  
クラレ内

(72) 発明者 大前 好信

岡山県倉敷市玉島乙島7471番地 株式会社  
クラレ内

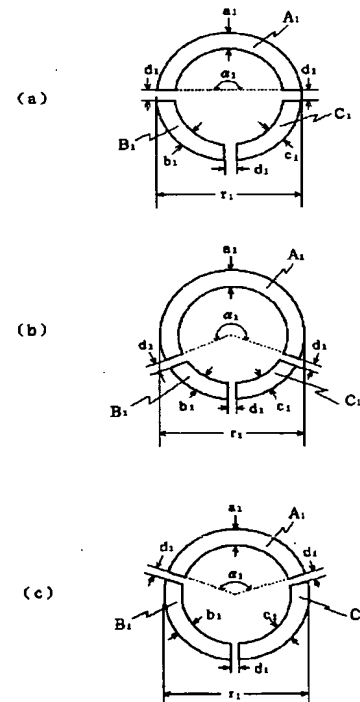
(74) 代理人 弁理士 辻 良子

(54) 【発明の名称】 中空複合繊維の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【構成】 サイドバイサイド型熔融紡糸の中空複合繊維製造方法であり、3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>又は2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>が間隔d<sub>1</sub>又はd<sub>2</sub>をあけて同一円周上に配置され且つa<sub>1</sub>/b<sub>1</sub>、a<sub>1</sub>/c<sub>1</sub>及びa<sub>2</sub>/b<sub>2</sub>が1.00~1.25で、a<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>、c<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>及びa<sub>2</sub>/d<sub>2</sub>、b<sub>2</sub>/d<sub>2</sub>が0.80~1.50 (a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>、c<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、b<sub>2</sub>はスリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>の幅)で、スリットA<sub>1</sub>の中心角の角度α<sub>1</sub>及びスリットA<sub>2</sub>の中心角の角度α<sub>2</sub>が360°×(X/100)×(5/6) (Xは高粘度重合体の複合比)以上である紡糸ノズルを用いて高粘度重合体の方をスリットA<sub>1</sub>又はA<sub>2</sub>からその両端にかからないようにして熔融複合紡糸する方法。

【効果】 紡糸時の繊維の斜向、紡糸口金への繊維の付着、それに伴う糸切れの発生を防ぎながら、中空割れのない、嵩高性、耐ヘタリ性に優れたサイドバイサイド型の中空複合繊維を極めて円滑に製造することができ、クッション材として特に適している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 粘度の異なる 2 種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸して中空複合繊維を製造する方法であって、

(i) 3 個の円弧状スリット A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> が互いに同じ間隔 (d<sub>1</sub>) をあけて実質的に同一円周上に配置されている紡糸ノズルから、前記の 2 種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸し；

(ii) その際の紡糸ノズルは、

① 円弧状スリット A<sub>1</sub> の幅 a<sub>1</sub>、円弧状スリット B<sub>1</sub> の幅 b<sub>1</sub> および円弧状スリット C<sub>1</sub> の幅 c<sub>1</sub> が下記の式

(1) および (2) を満足し；

【数 1】

$$\alpha_1 \geq 360^\circ \times (X/100) \times (5/6) \quad (6)$$

【式中、X は中空複合繊維における粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体の複合比率（重量％）を示す】紡糸ノズルであり；且つ

(iii) 粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体を、円弧状スリット A<sub>1</sub> の両端部にかからないようにして該円弧状スリット A<sub>1</sub> から吐出す；ことを特徴とする中空複合繊維の製造方法。

【請求項 2】 粘度の異なる 2 つの繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸して中空複合繊維を製造する方法であって、

(i) 2 個の円弧状スリット A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub> が間隔 (d<sub>2</sub>) をあけて実質的に同一円周上に配置されている紡糸ノズルから、前記の 2 種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸し；

※

$$\alpha_2 \geq 360^\circ \times (X/100) \times (5/6) \quad (10)$$

【式中、X は中空複合繊維における粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体の複合比率（重量％）を示す】紡糸ノズルであり；且つ

(iii) 粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体を、円弧状スリット A<sub>2</sub> の両端部にかからないようにして該円弧状スリット A<sub>2</sub> から吐出す；ことを特徴とする中空複合繊維の製造方法。

【請求項 3】 繊維形成性熱可塑性重合体として粘度の異なるポリエステル系樹脂を用いる請求項 1 または 2 の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項の方法により製造された中空複合繊維。

【請求項 5】 請求項 4 の中空複合繊維からなる詰め綿。

【請求項 6】 請求項 4 の中空複合繊維を用いてなるクッション材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は中空複合繊維の製造方法、それにより製造された中空複合繊維、該中空複合繊維からなる詰め綿、並びに該中空複合繊維を用いてなる

2

$$* 1. 25 \geq a_1 / b_1 \geq 1.00 \quad (1)$$

$$1. 25 \geq a_1 / c_1 \geq 1.00 \quad (2)$$

② 3 個の円弧状スリット A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> の前記した各幅 a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub>, c<sub>1</sub> と円弧状スリット A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> の間の前記の間隔 d<sub>1</sub> が下記の式 (3)～(5) を満足し；

【数 2】

$$1. 50 \geq a_1 / d_1 \geq 0.80 \quad (3)$$

$$1. 50 \geq b_1 / d_1 \geq 0.80 \quad (4)$$

$$1. 50 \geq c_1 / d_1 \geq 0.80 \quad (5)$$

③ 円弧状スリット A<sub>1</sub> の延長線により形成される中心角の角度 α<sub>1</sub> が下記の式 (6) を満足する；

【数 3】

※ (ii) その際の紡糸ノズルは、

① 円弧状スリット A<sub>2</sub> の幅 a<sub>2</sub> および円弧状スリット B<sub>2</sub> の幅 b<sub>2</sub> が下記の式 (7) を満足し；

【数 4】

$$1. 25 \geq a_2 / b_2 \geq 1.00 \quad (7)$$

② 2 個の円弧状スリット A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub> の前記した各幅 a<sub>2</sub>, b<sub>2</sub> と円弧状スリット A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub> の間の前記の間隔 d<sub>2</sub> が下記の式 (8) および (9) を満足し；

【数 5】

$$1. 50 \geq a_2 / d_2 \geq 0.80 \quad (8)$$

$$1. 50 \geq b_2 / d_2 \geq 0.80 \quad (9)$$

③ 円弧状スリット A<sub>2</sub> の延長線により形成される中心角の角度 α<sub>2</sub> が下記の式 (10) を満足する；

【数 6】

クッション材に関する。

【0002】

【従来の技術】 クッション材は主に寝具類、家具類、車両シートや自動車シート等の乗り物シートなどの用途で用いられており、従来はクッション材としてポリウレタンフォームが汎用されている。しかしながら、ポリウレタンフォームの製造にはフロンガスが使用されることが多く、またポリウレタンフォームの燃焼時に有毒なシアンガスが発生し易く、しかも埋め立てが困難でリサイクルができないので、地球環境の汚染や破壊などを生ずるという問題を抱えている。しかも、ポリウレタンフォームは、床ツキ感があり且つ蒸れが大きいために、クッション材として使用した場合に、座り心地や寝心地が悪く、しかもベトついた不快な感触を与え易く、快適性に劣るという欠点がある。

【0003】 そこで、上記した欠点を有するポリウレタンフォームに換えて、ポリエステル綿などの合成繊維製の詰め綿をクッション材として用いることが行われるようになっており、ポリエステル綿などの主体繊維にバインダー繊維を混綿し、それを熱成形してクッション材を形成する方法が通常採用されている。その場合に、クッ

ション材を構成する主体繊維は嵩高性および耐ヘタリ性が良好であることが必要であるために、嵩高且つ耐ヘタリ性の高い合成繊維を得るための方法が色々試みられており、例えば、繊維の延伸時に機械捲縮を付与する方法、熔融紡糸時に冷却風を一方向のみから吹き付けて繊維の内部構造に局所的な変化を生じさせて潜在捲縮性を付与する方法、繊維を中空繊維としその中空率を高める方法、極限粘度および熔融粘度に差のある2種の繊維形成性熱可塑性重合体を用いてサイドバイサイド型に熔融紡糸して内部構造に配向差および収縮差を有する中空または中空の複合繊維を製造する方法などが知られている。

【0004】しかしながら、上記した従来法により得られる合成繊維は、嵩高性および耐ヘタリ性において未だ十分に満足のゆくものではない。特に、極限粘度および熔融粘度に差のある2種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸して中空複合繊維を製造する上記した従来法では、2種の繊維形成性熱可塑性重合体の熔融粘度が異なることによって、繊維が斜向してノズルから紡糸されるために口金からの繊維の離れが悪く、糸切れ（繊維の切れ）が多発して、連続して熔融紡糸を行うことが困難である場合が多い。しかも、2種の繊維形成性熱可塑性重合体の接合が完全ではなく繊維に中空割れを生じて中空繊維とならず、嵩高性および耐ヘタリ性が低下し易いのが現状である。

【0005】そこで、中空割れや糸切れなどを生ずることなく、嵩高性および耐ヘタリ性に優れる中空複合繊維を円滑に製造することを目的として、ノズルパックに改良を加えること（特公昭45-25846号公報）、ノズルパックを改良すると共にノズルの紡糸用スリットの端部に粘度の高い方の熱可塑性重合体流がかからないようにして紡糸すること（特公昭47-17089号公報）、ノズルのスリットを偏心させて紡糸時のノズルからの糸離れを改良したもの（特公平5-65604号公報）などが提案されている。しかしながら、これらの従来法のいずれもが、中空割れ（重合体の接合面での剥離等）がなくて、嵩高性および耐ヘタリ性に優れる中空複合繊維を得るには充分満足のゆくものではなく、より改良された技術の開発が求められている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、粘度の異なる2種の繊維形成性熱可塑性重合体を用いて、中空割れやパンクなどがなく、嵩高性に富み、しかも耐ヘタリ性に優れるサイドバイサイド型の中空複合繊維を、紡糸時の繊維の斜向、紡糸口金への繊維の付着、それに伴う糸切れの発生などを防止しながら、良好な工程性 \*

$$\alpha_1 \geq 360^\circ \times (X/100) \times (5/6) \quad (6)$$

【式中、Xは中空複合繊維における粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体の複合比率（重量%）を示す】紡糸ノズルであり；且つ

\*で、高い生産性で安定して製造することのできる方法を提供することである。そして、本発明は、中空割れやパンクなどがなく、嵩高性および耐ヘタリ性に優れていてクッション材として使用するのに適する、サイドバイサイド型の中空複合繊維および該中空複合繊維よりなる詰め綿を提供することであり、更にそのような中空複合繊維を用いたクッション材を提供することである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らが上記の目的を達成すべく検討を重ねた結果、特定の形状および寸法を有するノズルから、特定の条件下に、粘度の異なる2種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸すると、中空割れ、パンク、糸切れなどを生ずることなく、嵩高性および耐ヘタリ性に優れる中空複合繊維を、良好な工程性で生産性よく安定して製造することができること、またそれによって得られる中空複合繊維は、その優れた嵩高性および耐ヘタリ性などの特性によってクッション材などの詰め綿等として極めて適していることを見出して本発明を完成した。

【0008】すなわち、本発明は、粘度の異なる2種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸して中空複合繊維を製造する方法であって、

(i) 3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>が互いに同じ間隔(d<sub>1</sub>)をあけて実質的に同一円周上に配置されている紡糸ノズルから、前記の2種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸し；

(ii) その際の紡糸ノズルは、

① 円弧状スリットA<sub>1</sub>の幅a<sub>1</sub>、円弧状スリットB<sub>1</sub>の幅b<sub>1</sub>および円弧状スリットC<sub>1</sub>の幅c<sub>1</sub>が下記の式

(1) および(2)を満足し；

#### 【0009】

##### 【数7】

$$1.25 \geq a_1/b_1 \geq 1.00 \quad (1)$$

$$1.25 \geq a_1/c_1 \geq 1.00 \quad (2)$$

② 3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>の前記した各幅a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>、c<sub>1</sub>と各円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>の間の前記の間隔d<sub>1</sub>が下記の式(3)～(5)を満足し；

#### 【0010】

##### 【数8】

$$1.50 \geq a_1/d_1 \geq 0.80 \quad (3)$$

$$1.50 \geq b_1/d_1 \geq 0.80 \quad (4)$$

$$1.50 \geq c_1/d_1 \geq 0.80 \quad (5)$$

③ 円弧状スリットA<sub>1</sub>の延長線により形成される中心角の角度α<sub>1</sub>が下記の式(6)を満足する；

#### 【0011】

##### 【数9】

(iii) 粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体を、円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端部にかからないようにして該円弧状スリットA<sub>1</sub>から吐出す；ことを特徴とする

5

中空複合繊維の製造方法である。

【0012】更に、本発明は、粘度の異なる2つの繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸して中空複合繊維を製造する方法であって、

(i) 2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>が間隔(d<sub>2</sub>)をあけて実質的に同一円周上に配置されている紡糸ノズルから、前記の2種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸し；

(ii) その際の紡糸ノズルは、

① 円弧状スリットA<sub>2</sub>の幅a<sub>2</sub>および円弧状スリットB<sub>2</sub>の幅b<sub>2</sub>が下記の式(7)を満足し；

【0013】

【数10】

$$\alpha_2 \geq 360^\circ \times (X/100) \times (5/6) \quad (10)$$

【式中、Xは中空複合繊維における粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体の複合比率(重量%)を示す]紡糸ノズルであり；且つ

(iii) 粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体を、円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部にかからないようにして該円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出す；ことを特徴とする中空複合繊維の製造方法である。

【0016】更に本発明は、上記した方法により製造された中空複合繊維、該中空複合繊維からなる詰め綿、および該中空複合繊維を用いてなるクッション材を包含する。

【0017】限定されるものではないが、本発明の内容の理解を容易にするために、図を参照して本発明について詳細に説明する。まず、本発明では、

○ 図1の(a)～(c)に示すような3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>が互いに同じ間隔(d<sub>1</sub>)をあけて実質的に同一円周上に配置されている紡糸ノズルから、粘度の異なる2種の繊維形成性熱可塑性重合体(以下粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体を単に「高粘度重合体」と、また粘度の低い方の繊維形成性熱可塑性重合体を単に「低粘度重合体」と称することがある)をサイドバイサイド型に熔融紡糸することによって中空複合繊維を製造するか；または

○ 図2の(a)～(c)に示すような2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>が間隔(d<sub>2</sub>)をあけて実質的に同一円周上に配置されている紡糸ノズルから、高粘度重合体と低粘度重合体をサイドバイサイド型に熔融紡糸することによって中空複合繊維を製造する。ここで、本発明でいう「サイドバイサイド型に熔融紡糸する」とは、熔融紡糸によって得られる中空複合繊維が、図3の(a)～(c)の中空複合繊維の横断面図で例示するように、高粘度重合体からなる一方の円弧部分と低粘度重合体からなるもう一方の円弧部分とが互いに接合して1本の中空複合繊維を形成していることを意味する。

【0018】その場合に、高粘度重合体は、円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出されるが、

6

\* 1.  $2.5 \geq a_2/b_2 \geq 1.00$  (7)

② 2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>の前記した各幅a<sub>2</sub>、b<sub>2</sub>と円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>の間の前記の間隔d<sub>2</sub>が下記の式(8)および(9)を満足し；

【0014】

【数11】

$$1.50 \geq a_2/d_2 \geq 0.80 \quad (8)$$

$$1.50 \geq b_2/d_2 \geq 0.80 \quad (9)$$

③ 円弧状スリットA<sub>2</sub>の延長線により形成される中心角の角度α<sub>2</sub>が下記の式(10)を満足する；

【0015】

【数12】

○ 図1に示す3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>を有する紡糸ノズルから熔融紡糸する場合は、円弧状スリットA<sub>1</sub>の幅a<sub>1</sub>、円弧状スリットB<sub>1</sub>の幅b<sub>1</sub>、および円弧状スリットC<sub>1</sub>の幅c<sub>1</sub>が、下記の式(1)および(2)；

【0019】

【数13】

$$1.25 \geq a_1/b_1 \geq 1.00 \quad (1)$$

$$1.25 \geq a_1/c_1 \geq 1.00 \quad (2)$$

を満足する寸法になっていることが必要であり；また

○ 図2に示す2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>を有する紡糸ノズルから熔融紡糸する場合は、円弧状スリットA<sub>2</sub>の幅a<sub>2</sub>および円弧状スリットB<sub>2</sub>の幅b<sub>2</sub>が、下記の式(7)；

【0020】

【数14】

$$1.25 \geq a_2/b_2 \geq 1.00 \quad (7)$$

を満足する寸法になっていることが必要である。こ

で、円弧状スリットの幅a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>、c<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、b<sub>2</sub>は、図1および図2に示すように、各円弧状スリットの直径方向におけるスリット幅(熱可塑性重合体を吐出すスリットの厚み)を意味する。

【0021】図1に示す紡糸ノズルから熔融紡糸する場合にa<sub>1</sub>/b<sub>1</sub>およびa<sub>1</sub>/c<sub>1</sub>の値が1.00よりも小さいと、そして図2に示す紡糸ノズルから熔融紡糸する場合にa<sub>2</sub>/b<sub>2</sub>の値が1.00よりも小さいと、高粘度重合体と低粘度重合体との不完全接合、未接合、接合面の剥離などに起因する中空割れが増加し、しかも得られる中空複合繊維の潜在捲縮能が低下する。一方、図1に示す紡糸ノズルにおいてa<sub>1</sub>/b<sub>1</sub>およびa<sub>1</sub>/c<sub>1</sub>の値が1.25よりも大きいと、また図2に示す紡糸ノズルにおいてa<sub>2</sub>/b<sub>2</sub>の値が1.25よりも大きいと、紡糸時の曳糸性が低下する。

【0022】そして、本発明においては、

○ 図1に示す3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>を有する紡糸ノズルから熔融紡糸する場合は、3個の円弧

状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>の各幅a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>、c<sub>1</sub>と、各円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>の間隔d<sub>1</sub>が、下記の式(3)～(5)；

【0023】

【数15】

$$1.50 \geq a_1 / d_1 \geq 0.80 \quad (3)$$

$$1.50 \geq b_1 / d_1 \geq 0.80 \quad (4)$$

$$1.50 \geq c_1 / d_1 \geq 0.80 \quad (5)$$

を満足することが必要であり；また

○ 図2に示す2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>を有する紡糸ノズルから溶融紡糸する場合は、2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>の各幅a<sub>2</sub>、b<sub>2</sub>と円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>の間隔d<sub>2</sub>が下記の式(8)および(9)；

【0024】

【数16】

$$1.50 \geq a_2 / d_2 \geq 0.80 \quad (8)$$

$$1.50 \geq b_2 / d_2 \geq 0.80 \quad (9)$$

を満足することが必要である。ここで、3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>の間隔d<sub>1</sub>、および2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>の間隔d<sub>2</sub>は、図1および図2に示すように、各円弧状スリットの隣り合う端部間の円周方向の距離を意味する。

【0025】図1に示す紡糸ノズルにおいてa<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>およびc<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>の値が0.80よりも小さいと、また図に示す紡糸ノズルにおいてa<sub>2</sub>/d<sub>2</sub>およびb<sub>2</sub>/d<sub>2</sub>の値が0.80よりも小さいと、中空複合繊維の製造時に高粘度重合体の吐出量が減少して、高粘度重合体と低粘度重合体との未接合、不完全接合、接合部の剥離などに起因する中空割れが多発する。一方、図1に示す紡糸ノズルにおいてa<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>およびc<sub>1</sub>/d<sub>1</sub>の値が1.50よりも大きいと、また図2に示す紡糸ノズルにおいてa<sub>2</sub>/d<sub>2</sub>およびb<sub>2</sub>/d<sub>2</sub>の値が1.50よりも大きいと、該幅d<sub>1</sub>または幅d<sub>2</sub>部分の強度が低下して、ノズルの強度の低下による破損などを生じ易くなって、上記した所定の形状および寸法の円弧状スリットを保てなくなる。

【0026】本発明において、高粘度重合体を吐出すために、円弧状スリットA<sub>1</sub>の幅a<sub>1</sub>および円弧状スリット\*

$$\alpha_1 \geq 360^\circ \times (X/100) \times (5/6) \quad (6)$$

を満足すると共に、高粘度重合体を、円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端部にかからないようにして該円弧状スリットA<sub>1</sub>から吐出す、すなわち円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端部よりもうちわになるようにして円弧状スリットA<sub>1</sub>から吐出すことが必要であり；また、

○ 図2に示す2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>を有する※

$$\alpha_2 \geq 360^\circ \times (X/100) \times (5/6) \quad (10)$$

を満足すると共に、高粘度重合体を、円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部にかからないようにして円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出す、すなわち円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部よりもうちわになるようにして円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出す

\*A<sub>2</sub>の幅a<sub>2</sub>の実際の寸法は使用する繊維形成性熱可塑性重合体の種類、3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>または2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>から吐出される中空複合繊維の外径、製造しようとする中空複合繊維の単繊維繊維度などに応じて異なり得るが、一般に、円弧状スリットA<sub>1</sub>の幅a<sub>1</sub>および円弧状スリットA<sub>2</sub>の幅a<sub>2</sub>を約0.10～0.30mmの範囲にしておくのが、紡糸性、得られる中空複合繊維の耐ヘタリ性、高粘性などの点から好ましい。また、円弧状スリットB<sub>1</sub>とC<sub>1</sub>の幅b<sub>1</sub>とc<sub>1</sub>、円弧状スリットB<sub>2</sub>の幅b<sub>2</sub>、各円弧状スリット間の間隔d<sub>1</sub>およびd<sub>2</sub>は、円弧状スリットA<sub>1</sub>の幅a<sub>1</sub>および円弧状スリットA<sub>2</sub>の幅a<sub>2</sub>の実際の数値(mm)を用いて、上記した式(1)～(5)または式(7)～(9)を満たす範囲内の値になるようにして決められる。

【0027】また、図1の紡糸ノズルにおける3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>により構成される紡糸孔の外径r<sub>1</sub>、図2の紡糸ノズルにおける2個の円弧状スリットA<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>により構成される紡糸孔の外径r<sub>2</sub>は、製造を目的とする中空複合繊維の外径、デニール数などに応じて調節できるが、一般に、約1.60～2.20mmの範囲にしておくのが耐ヘタリ性に優れる中空複合繊維を得る点から望ましい。さらに、図1に示す紡糸ノズルにおいて、円弧状スリットB<sub>1</sub>と円弧状スリットC<sub>1</sub>の長さ(それぞれの円弧状スリットの延長線により構成される中心角の角度)は、同じであってもまたは異なってもよいが、円弧状スリットB<sub>1</sub>と円弧状スリットC<sub>1</sub>の長さを同じにしておくのが、バランスのとれた潜在捲縮能を有する中空複合繊維を得ることができるので望ましい。

【0028】更に、本発明では、

○ 図1に示す3個の円弧状スリットA<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>を有する紡糸ノズルから溶融紡糸する場合は、円弧状スリットA<sub>1</sub>の延長線により形成される中心角の角度α<sub>1</sub>が下記の式(6)；

【0029】

【数17】

※紡糸ノズルから溶融紡糸する場合は、円弧状スリットA<sub>2</sub>の延長線により形成される中心角の角度α<sub>2</sub>が下記の式(10)；

【0030】

【数18】

ことが必要である[上記式(6)および式(10)において、Xは中空複合繊維における高粘度重合体の複合比率(重量%)を示す]。

【0031】ここで、上記した点を図1の(a)および

図2の(a)の紡糸ノズルを用いた場合を例に挙げてより詳細に説明すると、図4の(a)および(b)に示すように、本発明では、高粘度重合体を、円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部にかからないようにして(円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部よりもうちわになるようにして)、円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出し、それと共に低粘度重合体を、紡糸ノズルの他の部分から吐出す、すなわち図1に示す紡糸ノズルでは円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端部およびその近傍並びに円弧状スリットB<sub>1</sub>およびC<sub>1</sub>から、また図2に示す紡糸ノズルでは円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部およびその近傍並びに円弧状スリットB<sub>2</sub>から低粘度重合体を吐出すことが必要である。円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出される高粘度重合体は、勿論、円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>の一方の端部にかかっても、中空割れなどのない中空複合繊維を製造することができない。

【0032】円弧状スリットA<sub>1</sub>の延長線により形成される中心角の角度 $\alpha_1$ 、および円弧状スリットA<sub>2</sub>の延長\*

$$\alpha_1 \leq 360^\circ \times (X/100) \times 1 \quad (11)$$

$$\alpha_2 \leq 360^\circ \times (X/100) \times 1 \quad (12)$$

[式中、Xは高粘度重合体の複合比率(重量%)を示す]

【0035】また、限定されるものではないが、図4を参照して説明すると、紡糸ノズルの円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出す高粘度重合体の角度 $\beta_1$ または $\beta_2$ が、下記の式(13)または(14)を満足するようにして、高粘度重合体を円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出し、残りの部分から低粘度重合体を吐出すようにするのが、中空割れがなく、潜在捲縮能が高く、しかも耐ヘタリ性に優れた中空複合繊維を得ることができる点から好ましい。

【0036】

【数20】

$$0.95 \alpha_1 \geq \beta_1 \geq 0.75 \alpha_1 \quad (13)$$

$$0.95 \alpha_2 \geq \beta_2 \geq 0.75 \alpha_2 \quad (14)$$

【0037】そして、高粘度重合体を円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端にかからないようにし且つ低粘度重合体を残りのスリット部分から吐出すようにするには、例えば、紡糸ノズルを有する口金に接する分配板における高粘度重合体の流路を円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部よりもうちわに設けると共に低粘度重合体の流路を紡糸ノズルのその他の部分にまで達するように設けることによって行うことができる。

【0038】本発明では上記した紡糸ノズルから2種の繊維形成性熱可塑性重合体をサイドバイサイド型で溶解紡糸して中空複合繊維を製造するが、本発明でいう「繊維形成性熱可塑性重合体」とは、繊維形成性熱可塑性重合体のみからなるものに限定されず、添加剤などを含

\*線により形成される中心角の角度 $\alpha_2$ が、それぞれ上記の式(6)および式(10)で表される角度よりも小さいと、円弧状スリットA<sub>1</sub>または円弧状スリットA<sub>2</sub>から吐出される粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体が、吐出し時に円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端部または円弧状スリットA<sub>2</sub>の両端部にかかってしまって、中空複合繊維の前記した中空割れが多発し且つ耐ヘタリ性が低下する。

【0033】中心角の角度 $\alpha_1$ および中心角の角度 $\alpha_2$ の上限値は特に制限されないが、潜在捲縮能の高い中空複合繊維を得るためには、高粘度重合体塑性重合体：低粘度重合体の複合比率を後記するように一般に30：70～70：30の重量比にするのが好ましいので、そのような複合比率の基づいて、中心角の角度 $\alpha_1$ および中心角の角度 $\alpha_2$ の上限値を、下記の式(11)または(12)を満足するような角度にするのが好ましい。

【0034】

【数19】

ない繊維形成性熱可塑性重合体自体、繊維の製造に由来から汎用されている1種または2種以上の添加剤および/または他の重合体を含有する繊維形成性熱可塑性重合体組成物の総称を意味する。

【0039】本発明で使用し得る繊維形成性熱可塑性重合体としては、熔融紡糸によって繊維を形成し得る重合体であればいずれも使用でき、その代表例としてはポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリビニルアルコール系重合体などを挙げることができ、それらの中でも繊維形成性のポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミドなどが好ましく、繊維形成性ポリエステルを用いるのがより好ましい。

【0040】より具体的には、繊維形成性熱可塑性重合体が繊維形成性ポリエステルである場合は、テレフタル酸またはそのエステル形成性誘導体を主たるジカルボン酸成分とし、これにエチレングリコールおよび/または1,4-ブタンジオールを主たるジオール成分として反応させて得られるポリエチレンテレフタレート系重合体および/またはポリブチレンテレフタレート系重合体が好ましく用いられる。そして、繊維形成性熱可塑性重合体としてポリエチレンテレフタレート系重合体および/またはポリブチレンテレフタレート系重合体を用いた場合には、耐ヘタリ性に極めて優れ、且つ高高温性にも優れたクッション材として極めて適する中空複合繊維を得ることができる。また、かかるポリエステル系重合体よりなる中空複合繊維は、その使用後に加熱溶解等によって再生が可能であり、しかも燃焼してもシアンガスなどの有毒ガスを発生しないので、地球環境の汚染を低減させることができ、安全性が高い。

【0041】ポリエチレンテレフタレート系重合体および／またはポリブチレンテレフタレート系重合体は、必要に応じて少量の（通常 30 モル%以下）の他のジカルボン酸成分、オキシカルボン酸成分、他のジオール成分の 1 種または 2 種以上を共重合単位として有していてもよい。その場合に、他のジカルボン酸成分としては、例えばイソフタル酸、ジフェニルジカルボン酸、ナフタレンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸またはそれらのエステル形成性誘導体；5-ナトリウムスルホイソフタル酸ジメチル、5-ナトリウムスルホイソフタル酸ビス（2-ヒドロキシエチル）などの金属スルホネート基含有芳香族カルボン酸誘導体；シュウ酸、アジピン酸、セバシン酸、ドデカン二酸などの脂肪族ジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体を挙げることができる。また、オキシカルボン酸成分の例としては、p-オキシ安息香酸、p-β-オキシエトキシ安息香酸またはそれらのエステル形成性誘導体などを挙げることができる。また、他のジオール成分としては、例えば 1, 3-プロパンジオール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコールなどの脂肪族ジオール；1, 4-ビス（β-オキシエトキシ）ベンゼン、ポリエチレングリコール、ポリブチルグリコールなどを挙げることができる。

【0042】また、繊維形成性熱可塑性重合体としてポリオレフィンを用いる場合は、例えばポリプロピレン、改質ポリプロピレンなどを、ポリアミドを用いる場合は、6-ナイロン、6, 6-ナイロン、6, 10-ナイロン、7-ナイロン、9-ナイロン、11-ナイロンなどを挙げることができる。

【0043】そして本発明では、粘度の異なる 2 種の繊維形成性熱可塑性重合体（すなわち高粘度重合体と低粘度重合体）を使用して、且つ図 3 を引用して上記したように、粘度の高い方の繊維形成性熱可塑性重合体を円弧状スリット A<sub>1</sub> または円弧状スリット A<sub>2</sub> からそれらのスリットの両端部にかからないようにして吐出すが、その場合の高粘度重合体と低粘度重合体は、それらの重合体とその接合面で良好に接合（融着）して、中空割れを生ずることのない中空形状を安定して形成し得るものであれば、同種の重合体を組み合わせて使用しても、または異なる種類の重合体を組み合わせて使用してもよい。しかしながら、高粘度重合体と低粘度重合体として同種の重合体を使用するのが、互いに親和性が高く両者の接合が良好になって、中空割れのない中空複合繊維を円滑に得ることができるので好ましい。

【0044】高粘度重合体と低粘度重合体の粘度差は、溶融紡糸時の温度における両重合体の溶融粘度の差が 50～1000 ポイズの範囲であるのが好ましく、200～800 ポイズであるのがより好ましい。高粘度重合体と低粘度重合体の溶融粘度の差が 50 ポイズよりも小さいと、繊維の内部構造において配向差が小さくなって潜在捲縮能が小さくなり、嵩高性および耐ヘタリ性に劣つ

た中空複合繊維となり易く、一方溶融粘度の差が 1000 ポイズよりも大きいと、溶融紡糸時に繊維が斜向して口金からの糸離れが悪くなって糸切れなどを多発し、紡糸が困難になり易い。

【0045】高粘度重合体および低粘度重合体として例えばポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル系重合体を用いる場合は、両方のポリエステル系重合体の極限粘度  $[\eta]$  が 0.35～0.85（20℃、フェノール・四塩化エタン等重量混合溶媒中で測定）の範囲にあって、且つ両方のポリエステル系重合体の極限粘度差が 0.10～0.30、より好ましくは 0.15～0.25にあるものを組み合わせて使用すると、溶融紡糸温度（280℃）における溶融粘度の差が上記した 50～1000 ポイズの範囲になって、繊維の内部構造における配向差の大きい、潜在捲縮能が高く、嵩高性および耐ヘタリ性に優れた中空複合繊維が得られる。

【0046】中空複合繊維を製造する際の、高粘度重合体：低粘度重合体の複合比率は、繊維形成性熱可塑性重合体の種類などに応じて変え得るが、一般に重量比で 30：70～70：30 とするのが好ましく、40：60～60：40 であるのがより好ましい。高粘度重合体の複合比率が 30 重量%よりも少ない（低粘度重合体の複合比率が 70 重量%よりも多い）と、嵩高性および耐ヘタリ性に優れた中空複合繊維が得られにくくなり、一方高粘度重合体の複合比率が 70 重量%よりも多い（低粘度重合体の複合比率が 30 重量%よりも少ない）と中空複合繊維に潜在捲縮能が付与されにくくなる。

【0047】中空複合繊維の単繊維繊度は 10 デニール以上であるのが好ましく、10 デニールよりも小さいと耐ヘタリ性が低下し易い。耐ヘタリ性、嵩高性などの点から中空複合繊維の単繊維繊度が 10～40 デニールであるのが好ましい。また、限定されるものではないが、1 個の紡糸口金における紡糸ノズルの数は約 50～300 個程度とするのが好ましい。

【0048】更に、中空複合繊維における中空率を 10～40% の範囲にするのが、中空割れがなく、耐ヘタリ性および嵩高性に優れた中空複合繊維を良好な紡糸工程性で得ることができ好ましい。中空複合繊維の中空率が 10% よりも小さいと耐ヘタリ性が低下し易くなり、一方 40% よりも高いと中空割れが多発して紡糸が困難になると共に嵩高性が低下し易い。

【0049】本発明の中空複合繊維を製造する際の紡糸方法、紡糸装置、紡糸条件は、本発明で必須としている前記した要件を満足している限りは、繊維形成性熱可塑性重合体を用いて中空繊維、中空複合繊維を製造するのに従来採用されている溶融紡糸方法、溶融紡糸装置、溶融紡糸条件を採用することができる。特に、紡糸時または紡糸後に延伸を施すと、繊維の内部構造に大きな配向差が生じてその潜在捲縮能を高めることができるので望ましい。



【0050】また、本発明における中空複合繊維の製造に当たっては、必要に応じて、例えば触媒、着色防止剤、耐熱性改良剤、難燃剤、蛍光増白剤、艶消剤、着色剤、光沢改良剤、帯電防止剤、芳香剤、無機微粒子などの1種または2種以上を使用してもよい。

【0051】上記した本発明の方法により得られる中空複合繊維は、中空割れがなく、しかも高い潜在捲縮能を有し、加熱すると良好な捲縮を発現して、嵩高性および耐ヘタリ性に優れる中空複合繊維となるので、寝具類、家具類、車両シートや自動車シートなどにおけるクッション材として特に有効に用いることができる。本発明の中空複合繊維をクッション材として用いる場合は、例えば、短繊維状に切断した中空複合繊維をそのまま単独で、またはバインダー繊維や他の接着剤などと一緒にして、寝具類、家具類、車両シート、自動車シートなどにおける外皮（包皮）中に空気吹き込みやその他の方法で充填し、バインダー繊維や接着剤を用いた場合には外皮中で中空複合繊維同士を結合させることによって、目的とする種々のクッション製品を得ることができる。その場合に、中空複合繊維における捲縮の発現はクッション製品用の外皮中に中空複合繊維を充填した後にしてもまたは充填する前に行ってもよいが、外皮に充填した後に加熱処理などを施して捲縮を発現させるのが外皮へ中空複合繊維の充填が容易であり望ましい。しかしながら、本発明の中空複合繊維を用いてクッション製品を製造する方法は、上記の方法に何ら限定されず、合成繊維製の詰め綿を用いてクッション製品を製造する既知の方法のいずれもが採用できる。

#### 【0052】

【実施例】以下に実施例などによって本発明について具体的に説明するが、本発明は、それにより何ら限定されない。以下の例において、中空複合繊維における中空割れの有無の判定および中空率の算出、並びに中空複合繊維を用いて得られたクッション材の硬さ、繰返し圧縮歪みおよび剥離強度の測定は、下記のようにして行った。

【0053】〔中空複合繊維の中空割れの有無の判定〕溶融紡糸により得られた中空複合繊維の任意の50本から試料を採取し、それを繊維の長さ方向に対して垂直に切断し、断面を顕微鏡で観察して、全ての試料において全く中空割れが生じていない場合を◎、延べで10%以下の中空割れが生じている場合を△、延べで10%よりも多い中空割れを生じている場合を×として評価した。

【0054】〔中空複合繊維の中空率の算出〕溶融紡糸により得られた中空複合繊維の任意の20本を採取し、それを繊維の長さ方向に対して垂直に切断して、その断面を400倍の倍率で顕微鏡写真を撮る。その写真を2倍に引き伸ばして現像し、できた写真を中空部に相当する部分と繊維部に相当する部分に分けて切り取りとる。写真から切り取った、中空部に相当する部分および繊維部に相当する部分の重量をそれぞれ測定して、次式によ

り中空率を求める。なお、中空割れが述べて10%以上生じている繊維の場合は中空率の算出を行わなかった。

#### 【0055】

【数21】中空複合繊維の中空率(%) =  $\{D / (C + D)\} \times 100$

(式中、C = 中空部に相当する部分の重量

D = 繊維部に相当する部分の重量)

#### 【0056】〔クッション材の硬さの測定〕

(1) 以下の各例で製造された中空複合繊維からなる短繊維（繊維長64mm）70重量部と、バインダー用複合繊維〔（株）クラレ製「ソフィットN-720タイプ」；単繊維繊度3デニール；繊維長51mm）30重量部を混綿し、常法によりカードを用いて厚さ20mmのウェブを製造した。このウェブから縦×横=100mm×100mmの片を切り出して、その片を10枚重ねて平板型金型に入れて、圧力0.5kg/cm<sup>2</sup>、温度190℃で10分間熱処理して、クッション材を製造した。

(2) 上記(1)で得られたクッション材を用いて、インストロン型万能試験機（島津製作所製「オートグラフDCS型」）によるヒステリシスカーブ（歪み量—荷重曲線）を求め、歪み量が25%および50%の時の圧縮に要する荷重によりクッション材の硬さとした。このクッション材の硬さの値は、クッション材の圧縮による沈み込み時の反発力（硬さ）を意味する値であり、JIS-K6401に準ずる値である。

【0057】〔クッション材の繰返し圧縮歪の測定〕クッション材の硬さの測定における上記(1)と同じようにしてクッション材を製造し、得られたクッション材に対して、元の厚さ（圧縮試験を施す前の厚さ）とその50%の厚さとの範囲を繰返す圧縮可能な装置〔高分子計器（株）製「DF-10」〕を用いて、8万回の繰返し圧縮をクッション材に対して実施し、8万回圧縮後のクッション材の厚さを測定して、元の厚さ（圧縮試験を施す前の厚さ）に対する比(%)として求めた。この方法により得られる圧縮歪の値はJIS-K6401に準ずる値である。

【0058】〔クッション材の剥離強度の測定〕上記と同様にして製造したクッション材に対してインストロン万能試験機（島津製作所製「オートグラフDCS型」）を用いて、その熱接着引裂強度をJASO-M304に準じて測定して剥離強度の値とした。

【0059】《実施例1》図1の(a)で示される紡糸ノズル（ $\alpha_1 = 180^\circ$ 、 $r_1 = 1.90\text{mm}$ 、 $a_1 = b_1 = c_1 = 0.20\text{mm}$ 、 $d_1 = 0.15\text{mm}$ ）を有する口金を備えた紡糸装置を用いて、極限粘度 $[\eta]$ が0.65と0.60の2種類のポリエチレンテレフタレート（PET）を、50/50（重量比）の複合比率で、且つ極限粘度 $[\eta] = 0.65$ の方のPETを円弧状スリットA<sub>1</sub>から円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端にかからな

いようにして吐出角度  $\beta_1 = 150^\circ$  で、両方の PET の合計紡出量 = 450 g/分、熔融紡糸温度 285℃ (熔融紡糸時の高粘度 PET と低粘度 PET の熔融粘度差約 500 ポイズ)、引き取り速度 800 m/分の条件下にサイドバイサイド型に熔融紡糸して、1800 デニール/100 f (単繊維織度 18 デニール) の図 3 の (a) に示す横断形状を有するサイドバイサイド型の中空複合繊維を製造した。その結果得られた中空複合繊維は、下記の表 1 に示すように中空率 20% であり、しかも中空割れの判定結果は◎であって中空割れが何ら生じていなかった。

【0060】《実施例 2》図 1 の (b) で示される紡糸ノズル ( $\alpha_1 = 200^\circ$ 、 $r_1 = 1.90$  mm、 $a_1 = b_1 = c_1 = 0.20$  mm、 $d_1 = 0.15$  mm) を有する口金を備えた紡糸装置を用いて、極限粘度  $[\eta]$  が 0.72 と 0.65 の 2 種類の PET を、60/40 (重量比) の複合比率で且つ極限粘度  $[\eta] = 0.72$  の方の PET を円弧状スリット  $A_1$  から円弧状スリット  $A_1$  の両端にかからないようにして、吐出角度  $\beta_1 = 160^\circ$ 、両方の PET の合計紡出量 = 450 g/分、熔融紡糸温度 285℃ (熔融紡糸時の高粘度 PET と低粘度 PET の熔融粘度差約 600 ポイズ)、引き取り速度 800 m/分の条件下に熔融紡糸して、1800 デニール/100 f (単繊維織度 18 デニール) の図 3 の (b) に示す横断形状を有するサイドバイサイド型の中空複合繊維を製造した。その結果得られた中空複合繊維は、下記の表 1 に示すように、中空率 25% であり、しかも中空割れの判定結果は◎であって中空割れが全く生じていなかった。

【0061】《実施例 3》図 1 の (c) で示される紡糸ノズル ( $\alpha_1 = 140^\circ$ 、 $r_1 = 1.90$  mm、 $a_1 = b_1 = c_1 = 0.20$  mm、 $d_1 = 0.15$  mm) を有する口金を備えた紡糸装置を用いて、極限粘度  $[\eta]$  が 0.65 と 0.58 の 2 種類の PET を、40/60 (重量比) の複合比率で且つ極限粘度  $[\eta] = 0.65$  の方の PET を円弧状スリット  $A_1$  から円弧状スリット  $A_1$  の両端にかからないようにして、吐出角度  $\beta_1 = 130^\circ$ 、両方の PET の合計紡出量 = 450 g/分、熔融紡糸温度 285℃ (熔融紡糸時の高粘度 PET と低粘度 PET の熔融粘度差約 500 ポイズ)、引き取り速度 800 m/分の条件下に熔融紡糸して、1800 デニール/100 f (単繊維織度 18 デニール) の図 3 の (c) に示す横断形状を有するサイドバイサイド型の中空複合繊維を

製造した。その結果得られた中空複合繊維は、下記の表 1 に示すように、中空率 13% であり、しかも中空割れの判定結果は◎であって中空割れが何ら生じていなかった。

【0062】《比較例 1》極限粘度  $[\eta]$  が 0.65 と 0.60 の 2 種類の PET を用いて、図 1 の (c) で示される紡糸ノズル ( $\alpha_1 = 140^\circ$ 、 $r_1 = 1.90$ 、 $a_1 = b_1 = c_1 = 0.20$  mm、 $d_1 = 0.15$  mm) の円弧状スリット  $A_1$  から吐出角度  $\beta_1 = 150^\circ$  として極限粘度  $[\eta] = 0.65$  の高粘度 PET を円弧状スリット  $A_1$  の両端にかかるようにして熔融複合紡糸した以外は実施例 1 と同様にして、図 3 の (a) に示す横断形状を有するサイドバイサイド型の中空複合繊維を製造した。その結果得られた中空複合繊維は、下記の表 1 に示すように、中空割れの判定結果は×であって中空割れが多発していた。

【0063】《比較例 2》極限粘度  $[\eta]$  0.72 と 0.65 の PET を 60:40 (重量比) の複合比率で、且つ高粘度 PET の円弧状スリット  $A_1$  からの吐出角度  $\beta_1$  を 160° として該高粘度 PET が円弧状スリット  $A_1$  の両端にかかるようにして図 1 の (c) の紡糸ノズル ( $\alpha_1 = 140^\circ$ 、 $r_1 = 1.90$ 、 $a_1 = b_1 = c_1 = 0.20$  mm、 $d_1 = 0.15$  mm) から熔融複合紡糸した以外は実施例 2 と同様にして、図 3 の (b) に示す横断形状を有するサイドバイサイド型の中空複合繊維を製造した。その結果得られた中空複合繊維は、下記の表 1 に示すように、中空割れの判定結果は×であって中空割れが多発していた。

【0064】《比較例 3》極限粘度  $[\eta]$  0.65 と 0.58 の PET を 40:60 (重量比) の複合比率で、且つ高粘度 PET の円弧状スリット  $A_1$  からの吐出角度  $\beta_1$  を 130° として該高粘度 PET が円弧状スリット  $A_1$  の両端にかかるようにして図 1 の (c) の紡糸ノズル ( $\alpha_1 = 120^\circ$ 、 $r_1 = 1.90$ 、 $a_1 = b_1 = c_1 = 0.20$  mm、 $d_1 = 0.15$  mm) から熔融複合紡糸した以外は実施例 3 と同様にして、図 3 の (c) に示す横断形状を有するサイドバイサイド型の中空複合繊維を製造した。その結果得られた中空複合繊維は、下記の表 1 に示すように、中空割れの判定結果は×であって中空割れが多数発生していた。

【0065】

【表 1】

	実 施 例			比 較 例		
	1	2	3	1	2	3
○複合比率(重量比): (高粘度PET/低粘度PET)	50/50	60/40	40/60	50/50	60/40	40/60
○紡糸ノズル: 種 類	図1(a)	図1(b)	図1(c)	図1(c)	図1(c)	図1(c)
各部寸法						
$r_1$ (mm)	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
$a_1$ (mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
$b_1$ (mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
$c_1$ (mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
$d_1$ (mm)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
$a_1/b_1$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$a_1/c_1$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$a_1/d_1$	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
$b_1/d_1$	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
$c_1/d_1$	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
$\alpha_1$	180°	200°	140°	140°	140°	120°
$\beta_1$	150°	160°	130°	150°	160°	130°
スリットA <sub>1</sub> へのかかり <sup>1)</sup>	なし	なし	なし	あり	あり	あり
○中空複合繊維:						
単繊維繊度(デニール)	18	18	18	18	18	18
中空割れの有無	◎(無)	◎(無)	◎(無)	×(有)	×(有)	×(有)
中空率(%)	20	25	13	- 2)	- 2)	- 2)

1) 紡糸ノズルからの吐出し時における高粘度PETの円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端へのかかりの有無

2) 中空割れのため中空率を算出せず

【0066】上記表1の結果から、上記した式(1)～(6)を満足する紡糸ノズルを有する紡糸装置を用いて、且つ高粘度PETを円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端にかからないようにして高粘度PETと低粘度PETをサイドバイサイド型に熔融紡糸している実施例1～3の場合には、中空割れを生ずることなく中空複合繊維が円滑に製造されるのに対して、上記した(1)～(6)を満足する紡糸ノズルを有する紡糸装置を用いた場合であっても高粘度PETを円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端にかかるとして高粘度PETと低粘度PETをサイドバイサイド型に熔融紡糸している比較例1～3の場合には、中空割れが多発して、中空複合繊維が円滑に得られないことがわかる。

【0067】《実施例4～8および比較例4～6》極限粘度 $[\eta]$ が0.65と0.60の2種類のPETを、下記の表2に示す各部寸法の紡糸ノズルを有する口金を備えたそれぞれの紡糸装置を用いて、50:50(重量

比)の複合比率で、極限粘度 $[\eta]$ 0.65のPETの方を円弧状スリットA<sub>1</sub>から円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端にかからないようにして下記の表2に示す吐出角度 $\beta_1$ で、両方のPETの合計紡出量=450g/分、熔融紡糸温度285℃(熔融紡糸時の高粘度PETと低粘度PETの熔融粘度差約500ポイズ)、引き取り速度800m/分の条件下にサイドバイサイド型に熔融紡糸したところ、表2に示す単繊維繊度および中空率を有する中空複合繊維をそれぞれ製造した。その結果得られたそれぞれの中空複合繊維の中空割れを上記した方法で判定したところ、下記の表2に示すとおりであった。なお、比較例5では、 $a_1/b_1$ の値が1.25を超えるために、紡糸時の曳糸性が不良であった。また、比較例6では中空割れが多発していた。

【0068】

【表2】

	実 施 例					比 較 例		
	4	5	6	7	8	4	5	6
○複合比率(重量比): (高粘度PET/低粘度PET)	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
○紡糸ノズル:								
種 類	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)
各部寸法								
$r_1(\text{mm})$	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
$a_1(\text{mm})$	0.20	0.20	0.20	0.22	0.20	0.20	0.20	0.20
$b_1(\text{mm})$	0.16	0.20	0.20	0.22	0.20	0.22	0.15	0.20
$c_1(\text{mm})$	0.16	0.20	0.20	0.22	0.20	0.22	0.15	0.20
$d_1(\text{mm})$	0.15	0.15	0.25	0.22	0.13	0.15	0.15	0.29
$a_1/b_1$	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	1.33	1.00
$a_1/c_1$	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	1.33	1.00
$a_1/d_1$	1.33	1.33	0.80	1.00	1.54	1.33	1.33	0.69
$b_1/d_1$	1.07	1.33	0.80	1.00	1.54	1.47	1.00	0.69
$c_1/d_1$	1.07	1.33	0.80	1.00	1.54	1.47	1.00	0.69
$\alpha_1$	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
$\beta_1$	170°	150°	150°	150°	150°	150°	150°	150°
スリットA <sub>1</sub> への向き <sup>1)</sup>	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
○中空複合繊維:								
単繊維繊度(デニール)	18	18	18	18	18	18	18	18
中空割れの有無	◎(無)	◎(無)	◎(無)	◎(無)	◎(無)	×(有)	◎(無)	×(有)
中空率(%)	22	22	26	15	20	— <sup>2)</sup>	15	— <sup>2)</sup>

1) 紡糸ノズルからの吐出し時における高粘度PETの円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端  
へのかかりの有無

2) 中空割れのため中空率を算出せず

【0069】上記表2の結果から、図1に示す紡糸ノズルを有する紡糸装置を用いて、高粘度重合体と低粘度重合体をサイドバイサイド型に熔融複合紡糸して中空割れの中空複合繊維を円滑に製造するためには、紡糸ノズルにおける各部の寸法が上記した式(1)～(6)を満足することが必要であることがわかる。

#### 【0070】《実施例 9》

(1) 極限粘度 $[\eta]$ が0.65と0.60の2種類のPETを、下記の表3に示す各部寸法の紡糸ノズル系を有する口金を備えた紡糸装置を用いて、下記の表3に示す複合比率で、極限粘度 $[\eta]$ 0.65のPETの方を円弧状スリットA<sub>1</sub>から、下記の表3に示す吐出角度 $\beta_1$ で、両方のPETの合計紡出量=450g/分、熔融紡糸温度285℃(熔融紡糸時の高粘度PETと低粘度PETの熔融粘度差約500ポイズ)、引き取り速度800m/分の条件下にサイドバイサイド型に熔融紡糸して、表3に示す単繊維繊度および中空率を有する中空複合繊維をそれぞれ製造した。その結果、表3に示すよ

うに、熔融紡糸時に極限粘度 $[\eta]$ 0.65のPETが円弧状スリットA<sub>1</sub>の端部にかかって吐き出された実験番号(9)の中空複合繊維では中空割れが多発していたが、極限粘度 $[\eta]$ 0.65のPETを円弧状スリットA<sub>1</sub>からその端部にかからないようにして熔融紡糸した実験番号(1)～(8)の場合は中空割れのない中空複合繊維が製造された。

(2) 上記(1)で得られたそれぞれの中空複合繊維を繊維長64mmに切断して短繊維とし、この短繊維70重量部とバインダー用複合繊維[(株)クラレ製「ソフィットN-720」;単繊維繊度3デニール;繊維長51mm)30重量部を混綿したものをを用いて、上記「クッション材の硬さの測定」の項で説明したようにしてクッション材を製造し、得られたクッション材の硬さ、繰返し圧縮歪みおよび剥離強度を上記した方法で測定したところ、下記の表3に示すとおりであった。

#### 【0071】

#### 【表3】

	実 験 番 号								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
複合比率(重量比): (高粘PET/低粘PET)	40/60	40/60	40/60	30/70	70/30	40/60	40/60	25/75	75/25
紡糸ノズル:									
種 類	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)	図1(a)
各部寸法									
$r_1$ (mm)	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
$a_1$ (mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
$b_1$ (mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
$c_1$ (mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
$d_1$ (mm)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
$a_1/b_1$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$a_1/c_1$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$a_1/d_1$	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
$b_1/d_1$	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
$c_1/d_1$	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
$\alpha_1$	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
$\beta_1$	120°	120°	120°	90°	170°	120°	120°	90°	180°
スリットA <sub>1</sub> へのかかり <sup>1)</sup>	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり
中空複合繊維:									
単繊維繊度(デニール)	20	10	35	20	20	20	8	20	25
中空割れの有無	◎(無)	◎(無)	◎(無)	◎(無)	◎(無)	◎(無)	◎(無)	◎(無)	×(有)
中空率(%)	20	20	20	15	25	10	20	15	-2)
クッション材物性:									
硬 さ(g/cm <sup>3</sup> )									
歪み量25%	115	93	132	98	126	103	56	60	80
歪み量50%	385	210	410	340	390	360	120	134	156
繰返し圧縮歪(%)	10.8	11.5	10.5	12.1	11.8	11.3	15.3	14.5	16.3
剥離強度(g/cm)	190	160	205	170	194	174	102	87	78

1) 紡糸ノズルからの吐出し時における高粘度PETの円弧状スリットA<sub>1</sub>の両端へのかかりの有無

2) 中空割れのため中空率を算出せず

【0072】上記表3の結果から、硬さが大きく、繰返し圧縮歪みが小さく、且つ剥離強度の大きいクッション材を中空複合繊維から得るためには、中空複合繊維における高粘度重合体と低粘度重合体の複合比率を30:70~70:30(重量比)の範囲にすると共に中空複合繊維の単繊維繊度を10デニール以上にするのが望ましいことがわかる。

#### 【0073】

【発明の効果】本発明による場合は、中空割れやパンクなどがなく、嵩高性に富み、耐へたり性に優れるサイドバイサイド型の中空複合繊維を、紡糸時の繊維の斜向、紡糸口金への繊維の付着、それに伴う糸切れの発生などを防止しながら、良好な工程性で、生産性よく安定して製造することのできる。そして、本発明の中空複合繊維はその良好な嵩高性および耐へたり性によってクッション材として極めて適しており、本発明の中空複合繊維を用いてクッション材を製造した場合には、硬さが大きく、繰返し圧縮歪みが小さく、しかも剥離強度が大きく

て、底つき感のない、すわり心地および/または寝心地の極めて良好なクッション材を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で用いる紡糸ノズルの一例を示す図である。

【図2】本発明で用いる紡糸ノズルの別の例を示す図である。

【図3】本発明の方法で得られる中空複合繊維の横断面形状の例を示す図である。

【図4】本発明の方法で中空複合繊維を製造する際の、高粘度重合体と低粘度重合体の各円弧状スリットからの吐出形態を模式的に記載した図である。

#### 【符号の説明】

A<sub>1</sub> 円弧状スリットA<sub>1</sub>

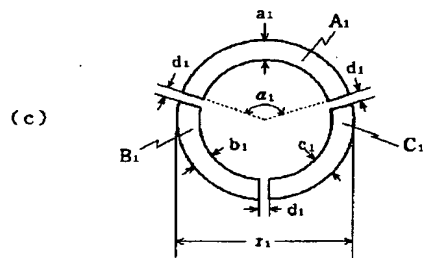
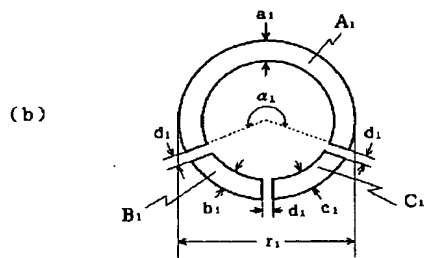
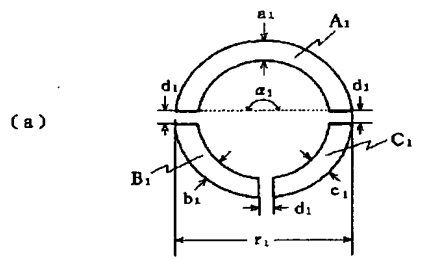
B<sub>1</sub> 円弧状スリットB<sub>1</sub>

C<sub>1</sub> 円弧状スリットC<sub>1</sub>

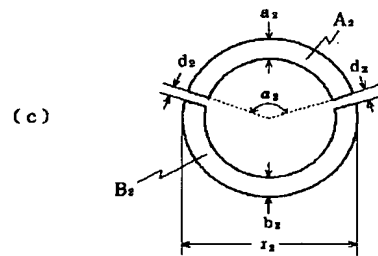
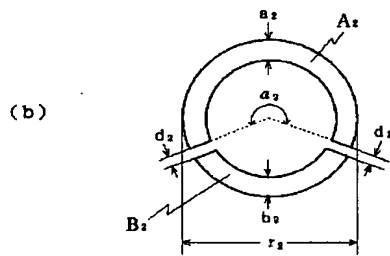
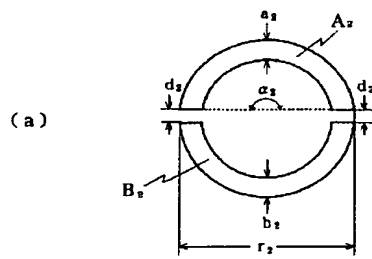
A<sub>2</sub> 円弧状スリットA<sub>2</sub>

B<sub>2</sub> 円弧状スリットB<sub>2</sub>

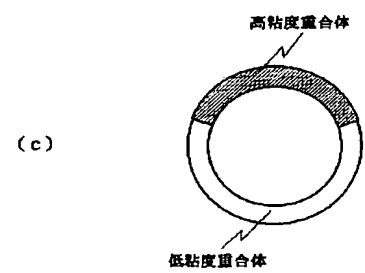
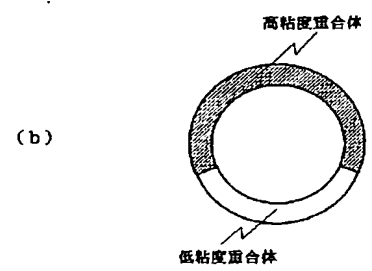
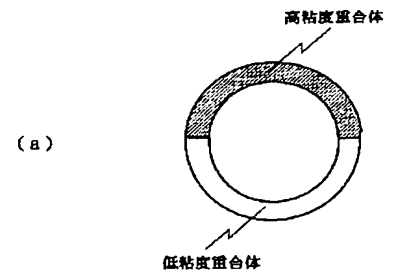
【図1】



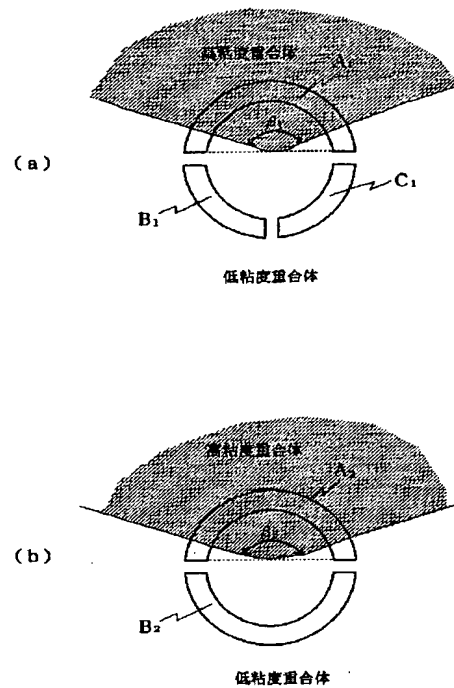
【図2】



【図3】



【図 4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 3 月 2 7 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 4

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0 0 5 4】〔中空複合繊維の中空率の算出〕熔融紡糸により得られた中空複合繊維の任意の 2 0 本を採取し、それを繊維の長さ方向に対して垂直に切断して、その断面を 4 0 0 倍の倍率で顕微鏡写真を撮る。その写真を 2 倍に引き伸ばして現像し、できた写真を中空部に相当する部分と繊維部に相当する部分に分けて切り取りとる。写真から切り取った、中空部に相当する部分および繊維

部に相当する部分の重量をそれぞれ測定して、次式により中空率を求める。なお、中空割れが延べで 1 0 % 以上生じている繊維の場合は中空率の算出を行わなかった。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 5

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0 0 5 5】

【数 2 1】中空複合繊維の中空率 (%) =  $\{C / (C + D)\} \times 100$

(式中、C = 中空部に相当する部分の重量  
D = 繊維部に相当する部分の重量)